

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-222943

(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl.

G11B 21/10

(21)Application number : 09-022820

(71)Applicant : HITACHI MAXELL LTD

(22)Date of filing : 05.02.1997

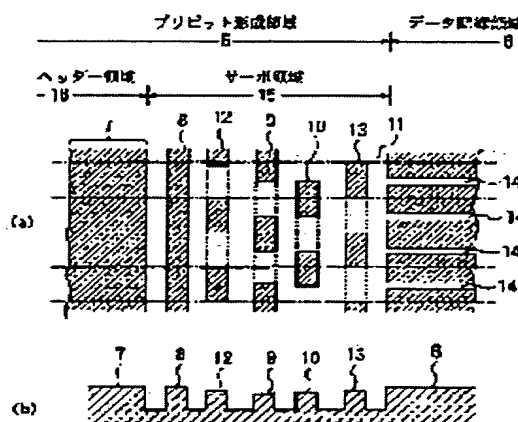
(72)Inventor : ONUKI TAKESHI  
ISHIZAKI OSAMU  
ADACHI KAZUNORI  
KITAGAKI NAOKI

## (54) INFORMATION RECORDING DISK AND DISK DRIVE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information recording disk of a sample servo mode being free of a track offset and also to provide recording-reproducing equipment being suitable for the disk.

SOLUTION: Pre-pits 12 and 13 constituting servo pit lines and comprising two pits in one set are arranged equally on the upstream side and the downstream side of the center of a servo area 15. It is possible to arrange the pre-pits 12 and 13 constituting the servo pit lines in the opposite end parts of the servo area dispersedly and to arrange phase pit lines between these two pre-pits 12 and 13, and also to arrange the pre-pits adjacently in the central part of the servo area and to arrange phase pits constituting the phase pit lines on the opposite sides of the pre-pits dispersedly.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-222943

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 21/10

G 1 1 B 21/10

F

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-22820

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月5日

(71) 出願人 000005810

日立マクセル株式会社

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(72) 発明者 大貫 健

大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

(72) 発明者 石崎 修

大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

(72) 発明者 安達 和慶

大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

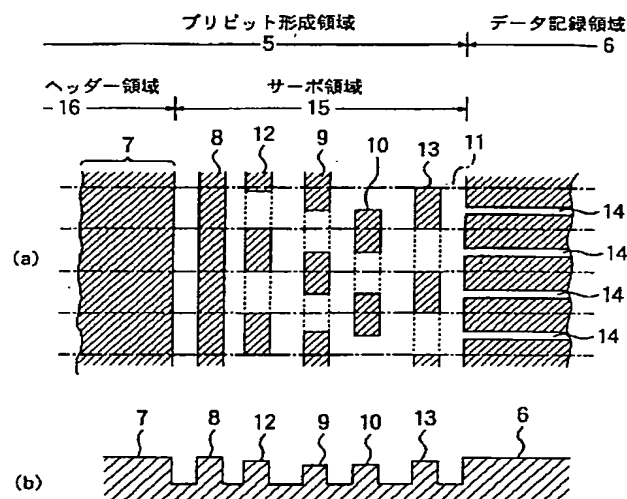
(54) 【発明の名称】 情報記録ディスク及びディスク駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 トラックオフセットのないサンプルサーボ方式の情報記録ディスクを提供する。また、当該ディスクに好適な記録再生装置を提供する。

【解決手段】 サーボピット列を構成する2個を1組とするプリピット12、13を、サーボ領域15の中心を介してその上流側及び下流側に等分に配列する。前記サーボピット列を構成する各プリピットは、これをサーボ領域の両端部に分散して配列し、これら2個のプリピットの間に位相ピット列を配列することもできるし、これをサーボ領域の中心部に隣接して配列し、その両側に位相ピット列を構成する各位相ピットを分散して配列することもできる。

【図 1】



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 円板状に形成されたプラスチック基板の表面に複数のデータトラックが当該基板と同心の渦巻状又は同心円状に形成され、各データトラックに沿ってデータ記録領域とプリビット形成領域とが交互に形成され、当該プリビット形成領域に 2 個を 1 組とするサーボビット列が埋め込まれた情報記録ディスクにおいて、前記サーボビット列を構成する 2 個を 1 組とするプリビットを、前記プリビット形成領域の両端部に分散して配列したことを特徴とする情報記録ディスク。

【請求項 2】 円板状に形成されたプラスチック基板の表面に複数のデータトラックが当該基板と同心の渦巻状又は同心円状に形成され、各データトラックに沿ってデータ記録領域とプリビット形成領域とが交互に形成され、当該プリビット形成領域に 2 個を 1 組とするサーボビット列が埋め込まれた情報記録ディスクにおいて、前記サーボビット列を構成する 2 個を 1 組とするプリビットを、前記プリビット形成領域に形成されるヘッダービット列の上流側及び下流側に分散して配列したことを特徴とする情報記録ディスク。

【請求項 3】 円板状に形成されたプラスチック基板の表面に複数のデータトラックが当該基板と同心の渦巻状又は同心円状に形成され、各データトラックに沿ってデータ記録領域とプリビット形成領域とが交互に形成され、当該プリビット形成領域に 2 個を 1 組とするサーボビット列が埋め込まれた情報記録ディスクにおいて、前記サーボビット列を構成する 2 個を 1 組とするプリビットを、前記プリビット形成領域に形成されるクロックビットの上流側及び下流側に分散して配列したことを特徴とする情報記録ディスク。

【請求項 4】 円板状に形成されたプラスチック基板の表面に複数のデータトラックが当該基板と同心の渦巻状又は同心円状に形成され、各データトラックに沿ってデータ記録領域とプリビット形成領域とが交互に形成され、当該プリビット形成領域に 2 個を 1 組とするサーボビット列が埋め込まれた情報記録ディスクにおいて、前記サーボビット列を構成する 2 個を 1 組とするプリビットを、前記プリビット形成領域に形成されるヘッダービット列の上流側と前記プリビット形成領域に形成されるクロックビットの下流側に分散して配列したことを特徴とする情報記録ディスク。

【請求項 5】 円板状に形成されたプラスチック基板の表面に複数のデータトラックが当該基板と同心の渦巻状又は同心円状に形成され、各データトラックに沿ってデータ記録領域とプリビット形成領域とが交互に形成され、当該プリビット形成領域に 2 個を 1 組とするサーボビット列が埋め込まれた情報記録ディスクにおいて、前記サーボビット列を構成する 2 個を 1 組とするプリビットを、前記プリビット形成領域に形成されるクロックビットの上流側と前記プリビット形成領域の最下流部に分

散して配列したことを特徴とする情報記録ディスク。

【請求項 6】 円板状に形成されたプラスチック基板の表面に複数のデータトラックが当該基板と同心の渦巻状又は同心円状に形成され、各データトラックに沿ってデータ記録領域とプリビット形成領域とが交互に形成され、当該プリビット形成領域に 2 個を 1 組とするサーボビット列が埋め込まれた情報記録ディスクにおいて、前記サーボビット列を構成する 2 個を 1 組とするプリビットを、前記プリビット形成領域に形成されるクロックビットの下流側と前記プリビット形成領域の最下流部に分散して配列したことを特徴とする情報記録ディスク。

【請求項 7】 円板状に形成されたプラスチック基板の表面に複数のデータトラックが当該基板と同心の渦巻状又は同心円状に形成され、各データトラックに沿ってデータ記録領域とプリビット形成領域とが交互に形成され、当該プリビット形成領域に 2 個を 1 組とするサーボビット列が埋め込まれた情報記録ディスクにおいて、前記プリビット形成領域に、前記サーボビット列と位相ビットとが連続的に形成されたサーボ領域を形成し、前記サーボビット列を構成する 2 個を 1 組とするプリビットを、前記サーボ領域の中心を介してその上流側及び下流側の等距離位置に分散して配列したことを特徴とする情報記録ディスク。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の情報記録ディスクにおいて、前記サーボビット列を構成する各プリビットを、前記サーボ領域の最上流部及び最下流部に分散して配列し、これら 2 個のプリビットの間に前記位相ビットを配列したことを特徴とする情報記録ディスク。

【請求項 9】 請求項 7 に記載の情報記録ディスクにおいて、前記サーボビット列を構成する各プリビットを前記サーボ領域の中心部の近傍に隣接して配列し、その両側に前記位相ビットを配列したことを特徴とする情報記録ディスク。

【請求項 10】 円板状に形成されたプラスチック基板の表面に複数のデータトラックが当該基板と同心の渦巻状又は同心円状に形成され、各データトラックに沿ってデータ記録領域とプリビット形成領域とが交互に形成され、当該プリビット形成領域に 2 個を 1 組とするサーボビット列が埋め込まれた情報記録ディスクにおいて、前記データ記録領域を介してその上流側に配置されるプリビット形成領域とその下流側に配置されるプリビット形成領域とに、前記サーボビット列を構成する 2 個を 1 組とするプリビットを分散して配列したことを特徴とする情報記録ディスク。

【請求項 11】 請求項 10 に記載の情報記録ディスクにおいて、前記サーボビット列が形成されたプリビット形成領域を有するセクタの間に、前記サーボビット列が形成されていないプリビット形成領域を有するセクタを配列したことを特徴とする情報記録ディスク。

【請求項 12】 回転スピンドルに装着された請求項 1

～請求項11に記載の情報記録ディスクからプリビット列に対応する信号を検出するヘッド装置と、当該ヘッド装置の検出信号を増幅する再生アンプと、当該再生アンプによる増幅信号の振幅を一定にするAGC回路と、当該AGC回路の出力信号を2値化するピーク検出回路と、当該ピーク検出回路にて得られた2値化信号とプリフォーマット信号再生用クロックと比較データとからクロックビットを抽出するクロックビット抽出回路と、プリフォーマット信号再生用クロックと比較データとからクロックビットが抽出される毎にサンプリング信号を生成するタイミング生成回路と、当該サンプリング信号の出力タイミングに応じて前記AGC回路の出力信号から前記情報記録ディスクにプリフォーマットされた2個を1組とするサーボビット列をサンプルホールドし、当該サンプルホールドされた信号の差信号をとってトラックエラーの大きさと極性とを検出する位置信号生成回路とを備え、当該位置信号生成回路にて得られたトラックエラーがゼロになる方向に前記ヘッド装置に備えられた制御手段を駆動して、前記ヘッド装置のトラッキング制御を行うことを特徴とするディスク駆動装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気ディスクや光ディスクそれに光磁気ディスク等の情報記録ディスクとその駆動装置とに係り、より詳しくは、データトラックが基板の表面に形成された微細な凹凸パターンをもって形成されたサンプルサーボ方式の情報記録ディスクにおけるヘッド装置のオフトラック防止手段に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】図10～図12に従来より知られている情報記録ディスクのディスクフォーマットを示す。

【0003】図10は情報記録ディスクの平面図であって、この図から明らかなように本例の情報記録ディスクは、円板状に形成されたプラスチック基板1と、当該プラスチック基板1の表面に被着された情報記録層2とから構成されている。前記プラスチック基板1の中心部にはセンタ孔1aが開孔されており、前記情報記録層2は当該プラスチック基板1の最内周部及び最外周部を除く中間領域にリング状に形成される。前記プラスチック基板1の表面の前記情報記録層2の形成領域には、渦巻状又は同心円状のデータトラック3が微細な凹凸の形で形成されている。なお、図10においては理解を容易にするためにトラックピッチpが大きく描かれているが、実際にはミクロンオーダー又はサブミクロンオーダーで形成される。各データトラック3の周方向は複数のセクタ4a、4b、4c、・・・に等分され、各セクタごとに情報の記録と再生が行えるようになっている。

【0004】図11はトラックフォーマットの一例を示す図であって、各セクタ4a、4b、4c、・・・は、トラッキングサーボを行うための情報がプリビット

の形で記録された複数のサーボ領域15と、各セクタに特有のトラック番号及びセクタ番号等がプリビットの形で記録されたヘッダー領域16と、データを書き込むための複数(第1～第Nd番)のデータ記録領域6とから構成されており、前記サーボ領域15は、各セクタ内に等間隔に配置される。なお、本明細書においては、サーボ領域15とアドレス領域16とを合せたものを総称して、「プリビット形成領域(5)」という。

【0005】図12は、サーボ領域15及びその周辺領域の構成と当該領域から読み出される再生信号出力波形とを示す図であって、7はヘッダー領域16に形成されるヘッダービット列、8はサーボ領域15に形成されるクロックビット、9及び10はサーボ領域15に形成される第1及び第2の位相ビット、12及び13はサーボ領域15に形成される2個を1組とするサーボビットを示している。

【0006】ヘッダービット列7は、各セクタの区切りを示すセクタマーク、トラック番号、セクタ番号、エラー訂正符号、及び自動利得制御用符号を含んで形成される。このヘッダービット列7は、隣接トラック間の変化が小さいので、図12に模式的に示すように、平面方向から見た形状が連続する帯状に形成される。また、クロックビット8は、当該セクタに対する情報の記録再生に必要なクロックを引き込むためのものであって、やはり隣接トラック間の変化が小さいため、図12に模式的に示すように、平面方向から見た形状が連続する帯状に形成される。

【0007】第1の位相ビット9は、当該データトラックが0トラックから数えて奇数番目のデータトラックであることを示すマークであり、第2の位相ビット10は、当該データトラックが0トラックから数えて偶数番目のデータトラックであることを示すマークであって、サーボ領域15の上流側及び下流側に分散して配置される。また、サーボビット12、13は、図示外の記録再生ヘッドをトラック中心11に沿って案内するためのマークであって、記録再生ヘッドの走査方向に関して、トラック中心11の左側及び右側に交互に形成される。

【0008】図12から明らかなように、本例の情報記録ディスクにおいては、サーボ領域15に、クロックビット8と、第1の位相ビット9と、第2の位相ビット10と、2個を1組とするサーボビット12、13とがこの順で配列されている。そして、当該サーボ領域15の上流側及び下流側には、ヘッダー領域16とデータ記録領域6とが形成される。前記の各ビット7～10、12、13及びデータ記録領域6は、通常プラスチック基板1の表面に凸の形で形成される。また、各データトラック3の間には、隣接トラックからのクロストークを防止又は緩和するためのガードバンド溝14が形成されている。

【0009】前記プラスチック基板1は、射出成形法又

は射出圧縮成形法によって成形される。プラスチック基板 1 の射出成形又は射出圧縮成形は、ピットやガードバンド溝等の反転パターンが形成されたスタンプと称される金型が備えられた円形のキャビティ内にその中心部より熔融樹脂を放射状に射出することによって行われる。また、情報記録ディスクは、前記のようにして作製されたプラスチック基板 1 の表面に、所望の記録材料よりなる情報記録層 2 を被着することによって作製される。

【0010】データトラック 3 からの信号は、トラック中心 1 1 に沿って記録再生ヘッドを走行させることによって読み出すことができる。図 1 2 (b) は、磁気ディスクからの再生信号出力波形を示す図であって、プラスチック基板上に形成された磁性層を一方向に強制磁化させ、各ピットのエッジ部から生じる漏れ磁界を磁気ヘッドで検出することにより読み取ることができる。図 1 2 (b) から明らかなように、クロックピット 8 及び位相ピット 9 (又は 1 0) からの再生信号出力 A、B は、磁気ヘッドがピットの中心を通過するために高くなり、サーボピット 1 2、1 3 からの再生信号出力 C、D は、磁気ヘッドがピットの側面をかすめるようにするため低くなる。但し、各サーボピット 1 2、1 3 が同一高さに形成されている場合には、図 1 2 (b) に示すように第 1 のサーボピット 1 2 からの再生信号出力 C と第 2 のサーボピット 1 3 からの再生信号出力 D は同レベルになる。したがって、各サーボピット 1 2、1 3 からの再生信号出力 C、D が相等しくなるように磁気ヘッドを制御することによって、磁気ヘッドをトラック中心 1 1 に沿って走行させることができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところが、本願発明者らの研究によると、サーボ領域 1 5、すなわち位相ピット 9、1 0 とサーボピット 1 2、1 3 とが連続的に形成される領域においては、プラスチック基板 1 の成形条件を種々変更しても各ピットの高さを均一に形成することができず、図 1 3 に示すように、位相ピット 9、1 0 及びサーボピット 1 2、1 3 の頂面の位置がデータ記録領域 6、アドレスピット 7 及びクロックピット 8 の頂面の位置よりも低くなること、及び第 1 の位相ピット 9 の頂面の位置が第 2 の位相ピット 1 0 の頂面の位置よりも低くなること、さらには、第 1 のサーボピット 1 2 の頂面の位置が第 2 のサーボピット 1 3 の頂面の位置よりも低くなることが判明した。

【0012】その理由は必ずしも明らかではないが、当該プラスチック基板 1 を射出成形又は射出圧縮成形する際の熔融樹脂の流れが、広い空間を有するデータ記録領域 6 並びにピットに対応する凹部がスタンプに放射状に形成されるヘッダーピット列 7 及びクロックピット 8 の形成部に比べて、狭い空間内に多数の位相ピット 9、1 0 及びサーボピット 1 2、1 3 に対応する凹凸が配列さ

れたサーボ領域 1 5 において悪くなるためであると推定される。このような不都合は、プラスチック基板 1 の成形条件、例えば熔融樹脂温度や射出圧力等を種々調整しても、完全に解消することはできなかった。

【0013】かように、2 個を 1 組とするサーボピット 1 2、1 3 の高さが不均一になると、トラック中心 1 1 と記録再生ヘッドの走行中心とが合致している場合にも、サーボピット 1 2 から読み出される再生信号出力 C とサーボピット 1 3 から読み出される再生信号出力 D とが不均一になるため、再生信号出力 C、D が均一になるように記録再生ヘッドをサーボ制御すると、トラック中心 1 1 と記録再生ヘッドの走行中心とがオフセットし、クロストークなどの不都合が生じやすくなる。かかる不都合は、サーボピット 1 2、1 3 の頂面と記録再生ヘッドの媒体摺動面との距離 (スペーシングロス) によって直接的に再生信号出力 C、D が変動する磁気ディスクにおいて特に顕著になる。

【0014】本発明は、かかる従来技術の不備を改善するためになされたものであって、その課題とするところは、2 個を 1 組とするサーボピットの高さを均一化し、各サーボピットから読み出される再生信号出力を均一化することによって、トラックオフセットのない情報記録ディスクを提供すること、及びかかる情報記録ディスクを用いた情報の記録再生に好適なディスク駆動装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明は、情報記録ディスクについては、円板状に形成されたプラスチック基板の表面に複数のデータトラックが当該基板と同心の渦巻状又は同心円状に形成され、各データトラックに沿ってデータ記録領域とプリピット形成領域とが交互に形成され、当該プリピット形成領域に 2 個を 1 組とするサーボピット列が埋め込まれた情報記録ディスクにおいて、前記サーボピット列を構成する 2 個を 1 組とするプリピットを、前記プリピット形成領域の両端部に分散して配列するという構成にした。

【0016】なお、図 6 から明らかなように、プリピット形成領域におけるプリピット高さの不均一は、サーボ領域のように狭い空間内に多数のプリピットが分散して配置される領域において特徴的に発生する。したがって、当該領域を除く領域に 2 個を 1 組とするサーボピットの夫々を分散して配列すれば各サーボピットの高さを揃えることができるのであって、好ましいサーボピットの配列位置がプリピット形成領域の両端部に限定されるものではない。

【0017】その他の好ましいサーボピットの配列としては、以下のような態様のものを挙げることができる。

(1) プリピット形成領域に形成されるヘッダーピット列の上流側及び下流側に分散して配列する。

(2) プリピット形成領域に形成されるクロックピット

の上流側及び下流側に分散して配列する。

(3) プリビット形成領域に形成されたヘッダービット列の上流側とプリビット形成領域に形成されるクロックビットの下流側に分散して配列する。

(4) プリビット形成領域に形成されるクロックビットの上流側とプリビット形成領域の最下流部に分散して配列する。

(5) プリビット形成領域に形成されるクロックビットの下流側とプリビット形成領域の最下流部に分散して配列する。

(6) プリビット形成領域に、サーボビット列と位相ビットとが連続的に形成されたサーボ領域を形成し、サーボビット列を構成する2個を1組とするプリビットを、サーボ領域の中心を介してその上流側及び下流側の等距離位置に分散して配列する。

(7) サーボビット列を構成する各プリビットをサーボ領域の最上流部及び最下流部に分散して配列し、これら2個のプリビットの間に位相ビットを配列する。

(8) サーボビット列を構成する各プリビットをサーボ領域の中心部の近傍に隣接して配列し、その両側に位相ビットを配列する。

(9) データ記録領域を介してその上流側に配置されるプリビット形成領域とその下流側に配置されるプリビット形成領域とに、サーボビット列を構成する2個を1組とするプリビットを分散して配列する。

(10) サーボビット列が形成されたプリビット形成領域を有するセクタの間に、サーボビット列が形成されていないプリビット形成領域を有するセクタを配列する。

【0018】このようにすれば、各サーボビットの頂面の高さをほぼ同じ高さにすることができるので、頂面高さの不均一に伴うトラックオフセットを解消又は緩和することができる。

【0019】一方、ディスク駆動装置に関しては、回転スピンドルに装着された請求項1～請求項11に記載の情報記録ディスクからプリビット列に対応する信号を検出するヘッド装置と、当該ヘッド装置の検出信号を増幅する再生アンプと、当該再生アンプによる増幅信号の振幅を一定にするAGC回路と、当該AGC回路の出力信号を2値化するピーク検出回路と、当該ピーク検出回路にて得られた2値化信号とプリフォーマット信号再生用クロックと比較データとからクロックビットを抽出するクロックビット抽出回路と、プリフォーマット信号再生用クロックと比較データとからクロックビットが抽出される毎にサンプリング信号を生成するタイミング生成回路と、当該サンプリング信号の出力タイミングに応じて前記AGC回路の出力信号から前記情報記録ディスクにプリフォーマットされた2個を1組とするサーボビット列をサンプルホールドし、当該サンプルホールドされた信号の差信号をとってトラックエラーの大きさと極性とを検出する位置信号生成回路とを備え、当該位置信号生

成回路にて得られたトラックエラーがゼロになる方向に前記ヘッド装置に備えられた制御手段を駆動して、前記ヘッド装置のトラッキング制御を行うという構成にした。

【0020】このように、情報記録ディスクにプリフォーマットされたサーボビット列を個別にサンプルホールドし、当該信号からトラックエラー信号を生成すると、サーボビット列を構成する2個を1組とするプリビットがヘッド装置の走査方向に関して互いに離隔した位置に配置されていても、サーボビット列を確実に検出することができるので、ヘッド装置のトラッキング制御を高精度に行うことができる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明に係る情報記録ディスクの実施形態例を、図1及び図2に示す。図1は本発明に係る情報記録ディスクの第1例を示す要部拡大平面図であり、図2は本発明に係る情報記録ディスクの第2例を示す要部拡大平面図である。

【0022】これらの図において、3はデータトラック、5はプリビット形成領域、6はデータ記録領域、7はヘッダービット列、8はクロックビット、9、10は位相ビット、11はトラック中心、12、13は2個を1組とするサーボビット、14はガードバンド溝、15はサーボ領域を示している。

【0023】図1の情報記録ディスクは、サーボビット列を構成する2個のプリビット12、13を、サーボ領域15の両端部に分散して配列し、これら2個のプリビット12、13の間に位相ビット列9、10を配列している。これに対して図2の情報記録ディスクは、サーボビット列を構成する2個のプリビット12、13を、サーボ領域15の中心部の近傍に隣接して配列し、その両側に位相ビット列9、10を配列している。

【0024】前出の図5から明らかなように、サーボ領域15に形成されるプリビットの高さは、サーボ領域の中心位置が最も低く、その上流側及び下流側に至るにしたがってほぼ均等に高くなる。したがって、図1(a)に示すようにサーボビット列を構成する2個のプリビット12、13をサーボ領域15の両端部に分散して配列するか、図2(a)に示すようにサーボビット列を構成する2個のプリビット12、13をサーボ領域15の中心部の近傍に隣接して配列すると、図1(b)及び図2(b)にそれぞれ示すように、サーボビット列を構成する2個のプリビット12、13の高さがほぼ同一になり、各サーボビットの頂面の高さの不均一に伴うトラックオフセットを解消又は緩和することができる。

【0025】なお、位相ビット列9、10は、記録再生ヘッドによって有無が検出できれば足りるのに対して、サーボビット列を構成する2個のプリビット12、13は再生出力信号が大きいほど安定なサーボ制御を実現できるので、図1の情報記録ディスクの方がより実用性に

優れる。

【0026】以下に、より具体的な実施例を掲げ、本発明の効果を明らかにする。

【0027】射出圧縮成型法により、直径が95mmで厚さが1.2mmの非晶質ポリオレフィン基板を作製した。トラックピッチは3.6 $\mu$ m、トラック1周当りのサーボビット数は800個とし、プリビットの高さはクロックビット部で100nmとした。次いで、当該基板のプリビット形成面に磁性層をスパッタリングして、磁気ディスクを得た。

【0028】本発明は、基板厚さが薄い磁気ディスクに適用した場合ほど、高い効果を発揮する。なぜなら、プリビットの高さは、その上に形成される磁性層の特性や情報の記録再生に用いる磁気ヘッドの特性によって決定されるが、基板厚さが薄くなるにしたがって相対的にプリビットの高さが高くなり、これに対応するスタンパの凹部が深くなって成形時に樹脂が流れ込みにくくなり、プリビット高さの不揃いが生じやすくなるからである。同様の理由から、プリビットの高さが高い磁気ディスクに適用した場合ほど、本発明は効果を発揮する。また、トラック密度及び線記録密度が高くなるほどプリビットが小型化してプリビット高さが不揃いになりやすいため、本発明は、トラック密度及び線記録密度が高い磁気ディスクに適用した場合ほど、高い効果を発揮する。さらに、近年においては記録密度の向上がより一層重視されているが、記録密度が高くなると、それに従って磁気ヘッドの浮上高さが低くなり、基板の平面性が重視される。基板成形時のプリビットの転写性と基板平面性とは、トレード・オフの関係にあるため、基板の平面性を重視するとプリビット高さの不揃いが生じやすくなる。したがって、本発明は、記録密度の高い磁気ディスクに適用した場合ほど、高い効果を発揮する。

【0029】その他、サーボビット12、13の配列としては、前述したように、①ヘッダービット列7の上流側及び下流側、②クロックビット8の上流側及び下流側、③ヘッダービット列7の上流側及びクロックビット8の下流側、④クロックビット8の上流側及びプリビット形成領域5の最下流部、⑤クロックビット8の下流側及びプリビット形成領域5の最下流部、⑥サーボ領域15の中心を介してその上流側及び下流側の等距離位置であっても良い。⑥の場合においては、サーボ領域15の最上流部及び最下流部に分散してサーボビット12、13を配列し、これら2個のプリビットの間に位相ビット9、10を配列しても良いし、サーボ領域15の中心部の近傍にサーボビット12、13を隣接して配列し、その両側に位相ビット9、10を配列しても良い。また、⑦データ記録領域を介してその上流側に配置されるプリビット形成領域とその下流側に配置されるプリビット形成領域とに、サーボビット列を構成する2個を1組とするプリビットを分散して配列することもできる。この場

合、サーボビット列が形成されたプリビット形成領域を有するセクタの間に、サーボビット列が形成されていないプリビット形成領域を有するセクタを配列することもできる。

【0030】また、本実施形態例においては、データ記録領域が平坦に形成された追記型又は書換型の情報記録ディスクを例にとって説明したが、データ記録領域の全部又は一部にプリビット列が形成された読出し専用型又は一部読出し専用型の情報記録ディスクについても同様に実施できる。

【0031】次に、前記情報記録ディスクを装着して情報の記録再生を行うに好適な記録再生装置の構成を、図5及び図6に基づいて説明する。図5はディスク駆動装置の構成図であり、図6はトラッキングサーボ部の回路図である。

【0032】図5から明らかなように、本例のディスク駆動装置内には、ディスク1を装着して所定の回転モードで回転駆動するスピンドルモータ21と、当該スピンドルモータ21のサーボ部22と、データ領域4中の所要のデータトラック11にアクセスして情報の記録再生を行うヘッド装置23と、当該ヘッド装置23の駆動モータ24と、前記ヘッド装置23のトラッキングサーボ部25と、前記ヘッド装置23によって検出された再生信号をディジタル処理して出力する信号処理部26と、これら装置各部22、24、25、26を制御するシステム制御部27と、当該システム制御部27に所要を命令等を与える制御ボード28とが備えられている。

【0033】スピンドルモータ21の主軸である回転スピンドル21aの先端部には、ディスクを心出しするためのピン21bが形成され、当該ピン21bよりも下方部分には、ディスク1を安定に保持するためのターンテーブル21cが固着されている。ディスク1は、外装ケースに開設された媒体挿入口(図示省略)よりディスク駆動装置内に挿入される。そして、前記心出し用のピン21bをディスク1の中心部に開設されたセンタ孔2aに挿通することによって心出しされ、ターンテーブル21c上に安定に保持される。ターンテーブル21cに装着されたディスク1に対する情報の記録再生は、スピンドルモータ21を所定の回転モードで回転駆動しつつ、ヘッド駆動モータ24を駆動してヘッド装置23を所望のデータトラックに位置付けることによって行われる。

【0034】前記トラッキングサーボ部25は、図6に示すように、再生アンプ31と、自動利得制御(AGC)回路32と、ピーク検出回路33と、クロックビット抽出回路34と、フェーズ・ロックド・ループ(PLL)回路35と、1分周回路36と、J分周回路37と、N分周回路38と、タイミング生成回路39と、位置信号生成回路40と、サーボコントローラ41と、サーボ用のボイスコイルモータ(VCM)ドライブ回路42と、偏心データを記憶するメモリ装置43と、切換ス



イッチ44とからなる。前記のPLL回路35は、位相比較器35aと、カットオフ周波数が低い第1のLPF35bと、カットオフ周波数が高い第2のLPF35cと、VCO35dとから構成され、前記のメモリ装置43は、VCO35dへの入力電圧をA/D変換するA/D変換回路43aと、A/D変換された入力電圧信号を記憶するメモリ43bと、メモリ43bに記憶された入力電圧信号をD/A変換してVCO35dに出力するD/A変換回路43cとから構成される。前記メモリ43bは、ディスク1の回転インデックス信号に同期して入力電圧信号を入出力する。

【0035】以下、前記のように構成されたディスク駆動装置の動作について説明する。

【0036】ディスク装置が動作状態になると、まずヘッド装置23が図示しない偏心補正ゾーンに位置付けられると共に、切換スイッチ44が高帯域の第2のLPF35c側に切り換えられる。

【0037】ヘッド装置23によってディスク1から読み出された信号は、再生アンプ31にて増幅された後、AGC回路32にて振幅が一定にされ、ピーク検出回路33にて2値化される。この2値化信号は、切換スイッチ44の接点pを介してPLL回路35の位相比較器35aに入力する。偏心補正ゾーンは、少なくともデータトラック1周以上にわたって信号マークが連続的に形成された領域に設定されているので、位相比較器35aに入力される2値化信号のデータ量が多く、したがって当該位相比較器35aとカットオフ周波数が高い第2のLPF35cとVCO35dととからなるPLL回路35が安定に動作して、VCO35dがロックする。このときのVCO35dへの入力電圧は、A/D変換回路43aを介して、かつディスク1の回転インデックス信号に同期してメモリ43bに記憶される。この記憶データは、ディスク1の回転中心に対するデータトラック11の偏心量と偏心方向を特定する。

【0038】前記のようにして高帯域のPLL回路35がロックした後、ヘッド装置23が所望のユーザ領域6中のデータトラック11に位置付けられると共に、切換スイッチ44が接点q側に切り換えられる。

【0039】この場合には、ヘッド装置23の再生信号をピーク検出回路33にて2値化した後、当該2値化信号よりクロックマーク再生信号のみを抽出して位相比較器35aに入力し、当該位相比較器35aとカットオフ周波数が低い第1のLPF35bとVCO35dととからなるPLL回路35を動作させる。またこれと共に、メモリ43bに記憶された偏心補正ゾーン7における入力電圧信号をD/A変換回路43cを介して、かつディスク1の回転インデックス信号に同期してサーボコントローラ41に出力し、低帯域のPLL回路35を構成するVCO35dをフィードフォワード補正する。これによって、偏心量の大小に関係なく偏心が補正され、偏心補

正ゾーン以外のデータトラック11におけるヘッド装置23のトラッキング制御と記録再生用クロックの生成とが安定に行われる。

【0040】PLL回路35の出力端には、I分周回路36とJ分周回路37とが設定されており、I分周回路36の出力端からは自己記録用クロックが取り出され、J分周回路37の出力端からはプリフォーマット信号再生用クロックが取り出される。自己記録用クロックとプリフォーマット信号再生用クロックとの比は、I分周回路36及びJ分周回路37により整数比I/Jに調整される。クロックマークは、プリフォーマット信号再生用クロックでNクロックごとに現われる。したがって、プリフォーマット信号再生用クロックをN分周回路38を介してPLL回路35の位相比較器35aに入力することにより、PLL回路35のVCO35dの出力をプリフォーマット信号再生用クロックに同期させることができる。また、N分周回路38のカウント値よりタイミング生成回路39によってサーボパターンの位置でタイミングを生成することができるので、AGC信号を位置信号生成回路40に取り込むことによってトラックサーボ信号を生成することができる。

【0041】次いで、図7～図9に基づいて、トラックエラー信号の生成方法について説明する。図7はクロックビット抽出回路34及びタイミング生成回路29の具体例を示す回路図、図8は位置信号生成回路の具体例を示す回路図、図9は情報記録ディスクのプリビット配列と当該情報記録ディスクから検出される各種の信号とを示すタイミングチャートである。

【0042】クロックビット抽出回路34は、プリフォーマット信号クロックを用いて2値化信号をシフトレジスタ34aに入力し、シフトレジスタ34aの出力がクロックパターンに一致したところで、一致検出回路34bよりクロックビット抽出を示す信号を出力する。クロックパターンとしては、クロックパターン形成領域以外の領域には記録されていない特有のパターンが形成される。

【0043】タイミング生成回路39は、サーボ信号をサンプリングするための信号を生成する回路であり、プリフォーマット信号クロックによりN分周カウンタ39aを動作させ、当該カウンタ39aが夫々サーボ信号を取り込むタイミングに一致するとき、一致検出回路39b、39c、・・・39dよりサンプリング信号A、B、C、Dを発生させる。

【0044】位置信号生成回路40は、図8に示すように、AGC回路32の出力信号を入力するサンプルアンドホールド回路40a～40dと、当該サンプルアンドホールド回路の出力信号の差信号をとるオペアンプ40e、40fと、コンパレータ40gと、トラックエラー信号の極性が変化する毎に切り換えられるスイッチ回路40hとから構成されており、前記タイミング生成回路

39で生成したサンプリング信号を用いてAGC回路32の出力信号からサーボパターン検出信号をサンプルアンドホールド回路40a~40dにサンプルホールドする。サーボパターンが図9に示すように形成されている場合には、サンプリング信号Aの出力タイミングとサンプリング信号Dの出力タイミングとの出力差がトラックエラー信号となり、サンプリング信号Bの出力タイミングとサンプリング信号Cの出力タイミングとの出力差がトラックエラー信号の極性を示すことになるので、サンプルホールドされた信号をオペアンプ40e、40fによって差信号をとり、コンパレータ40gによって極性を判定して上で、スイッチ回路40hを切り換えてトラックサーボの誤差信号としてVCM42を駆動する。これによって、高精度なトラッキング制御が可能になる。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る情報記録ディスクの構成によると、2個を1組とするサーボピットの配設位置を工夫することによって、各サーボピットの頂面の高さを均一化することができるので、各サーボピットの頂面の高さの不均一に伴うトラックオフセットを解消又は緩和することができる。

【0046】また、本発明に係る記録再生装置の構成によると、情報記録ディスクにプリフォーマットされたサーボピット列を個別にサンプルホールドし、当該信号からトラックエラー信号を生成するので、サーボピット列を構成する2個を1組とするプリピットがヘッド装置の走査方向に関して互いに離隔した位置に配置されていてもサーボピット列を確実に検出することができ、ヘッド装置のトラッキング制御を高精度に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態例に係る情報記録ディスクの構成図である。

【図2】第2実施形態例に係る情報記録ディスクの構成図である。

【図3】第3実施形態例に係る情報記録ディスクの構成図である。

【図4】第4実施形態例に係る情報記録ディスクの構成図である。

【図5】ディスク駆動装置の構成図である。

【図6】ディスク駆動装置のトラッキングサーボ部の回路図である。

【図7】クロックピット抽出回路及びタイミング生成回路の回路図である。

【図8】位置信号生成回路の回路図である。

【図9】情報記録ディスクのプリピット配列と当該情報記録ディスクから検出される各種の信号とを示すタイミングチャートである。

【図10】情報記録ディスクの平面図である。

【図11】情報記録ディスクのトラックフォーマット図

である。

【図12】従来例に係る情報記録ディスクの構成図である。

【図13】従来技術の不都合を示すグラフ図である。

【符号の説明】

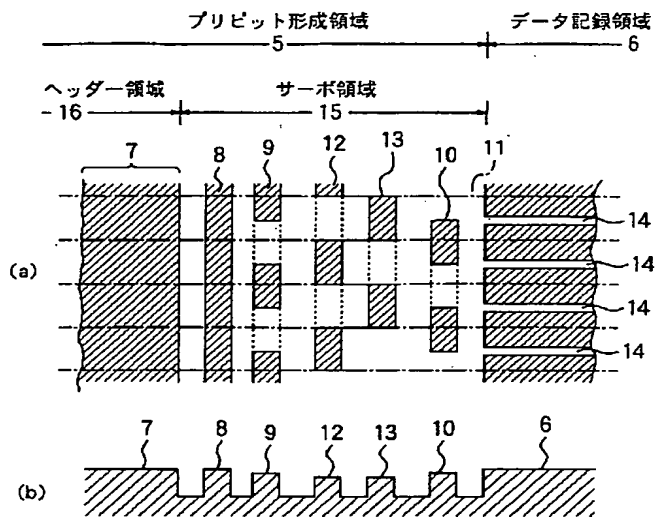
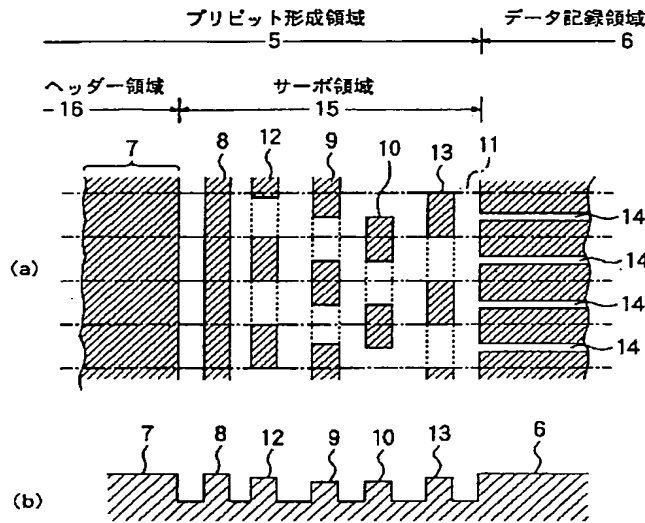
- 1 プラスチック基板
- 1a センタ孔
- 2 情報記録層
- 3 データトラック
- 4a, 4b, 4c, . . . . . セクタ
- 5 プリピット形成領域
- 6 データ記録領域
- 7 アドレスピット列
- 8 クロックピット
- 9, 10 位相ピット
- 11 トラック中心
- 12, 13 サーボピット
- 14 ガードバンド溝
- 15 サーボ領域
- 21 スピンドルモータ
- 22 サーボ部
- 23 ヘッド装置
- 24 ヘッド駆動モータ
- 25 トラッキングサーボ部
- 26 信号処理部
- 27 システム制御部
- 28 制御ボード
- 31 再生アンプ
- 32 AGC回路
- 33 ピーク検出回路
- 34 クロックマーク抽出回路
- 35 PLL回路
- 35a 位相比較器
- 35b カットオフ周波数が低いLPF
- 35c カットオフ周波数が高いLPF
- 35d VCO
- 36 1分周回路
- 37 J分周回路
- 38 N分周回路
- 39 タイミング生成回路
- 40 位置信号生成回路
- 41 サーボコントローラ
- 42 VCMドライブ回路
- 43 メモリ装置
- 43a A/D変換回路
- 43b メモリ43b
- 43c D/A変換回路
- 44 切換スイッチ

【図 1】

【図 2】

【図 1】

【図 2】

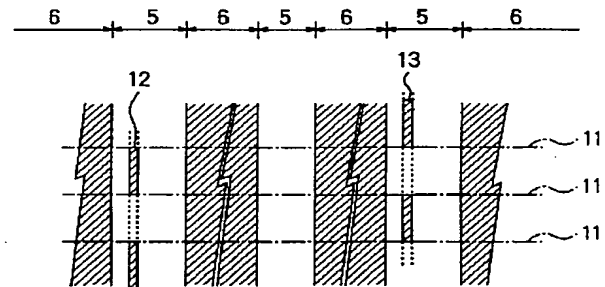
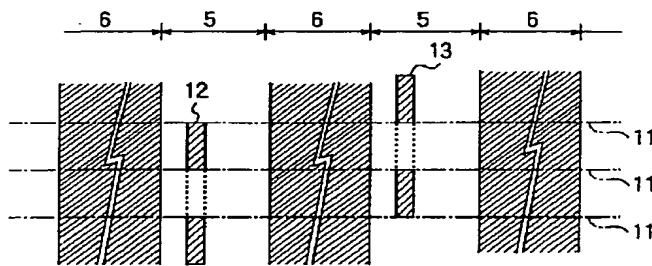


【図 3】

【図 4】

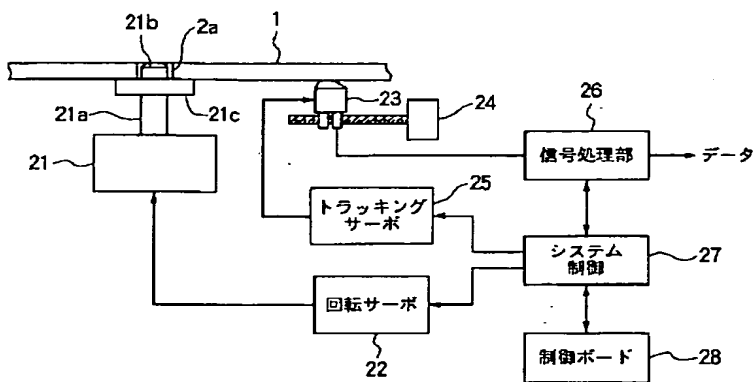
【図 3】

【図 4】



【図 5】

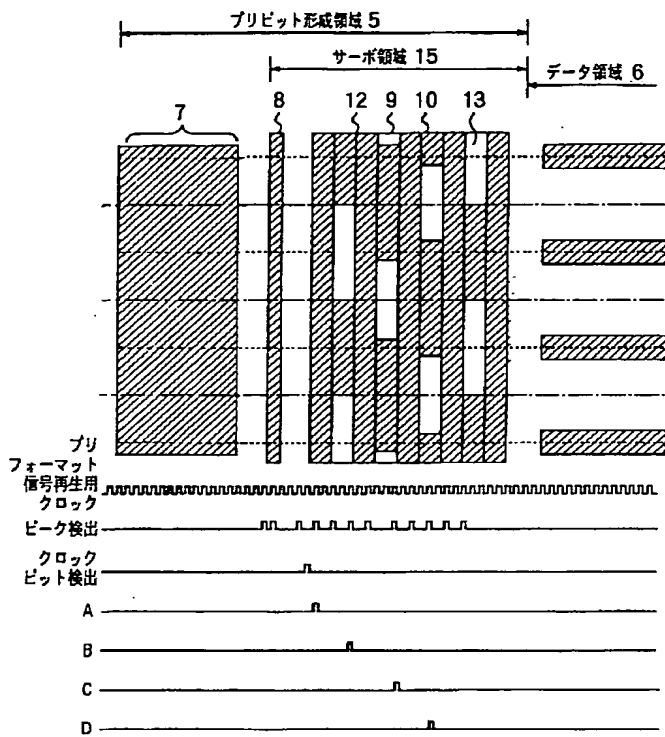
【図 5】





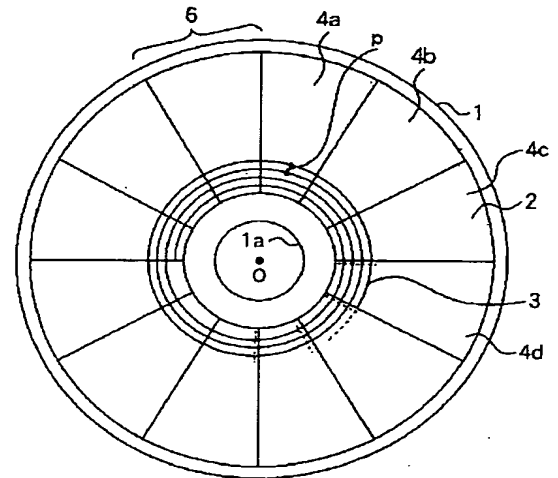
【図9】

【図9】

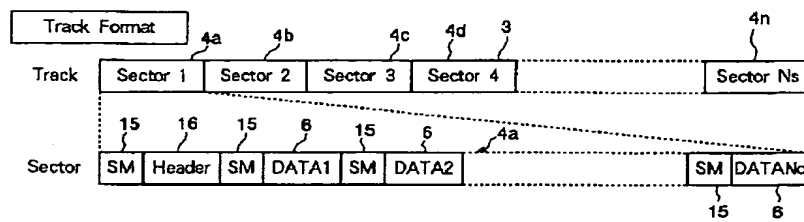


【図10】

【図10】



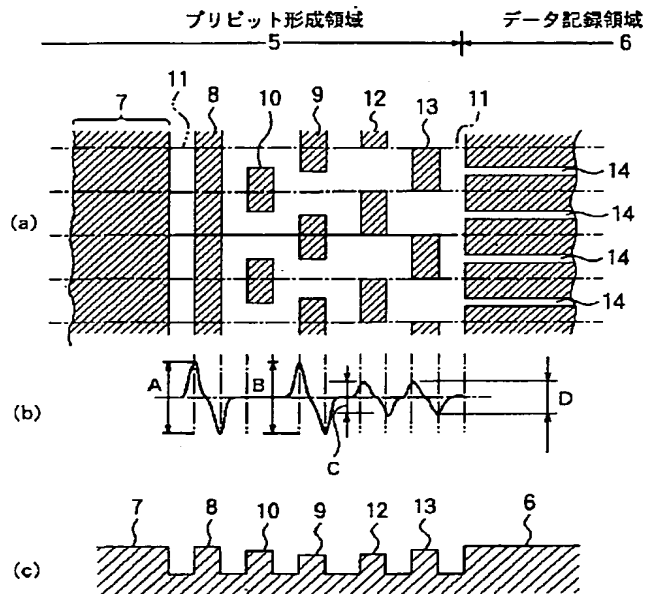
【図11】



【図11】

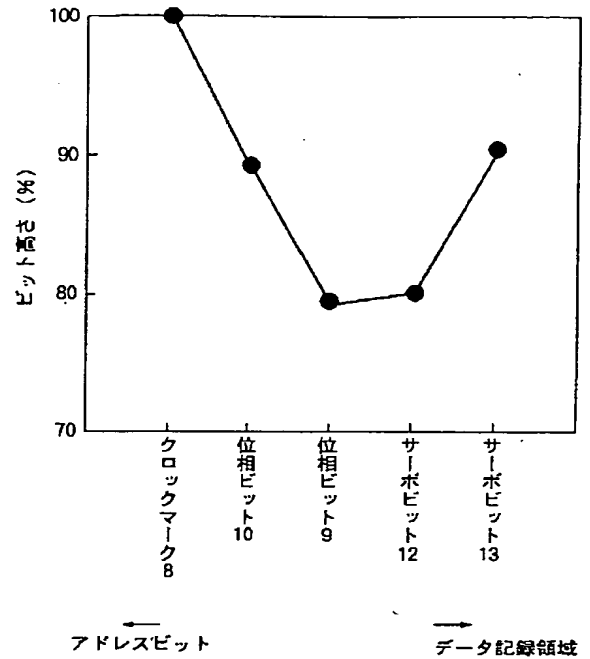
【図12】

【図12】



【図13】

【図13】



フロントページの続き

(72) 発明者 北垣 直樹  
大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ  
クセル株式会社内